

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-162210

(43)Date of publication of application : 20.06.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/56
B29C 45/02
B29C 45/14
// B29L 31:00

(21)Application number : 07-320293

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 08.12.1995

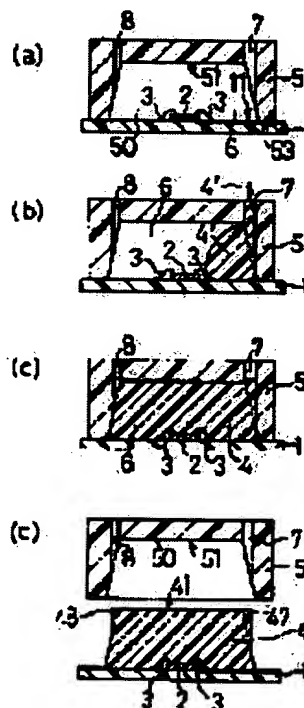
(72)Inventor : SHINKOU KUNIAKI
NAGASAKA TAKASHI

(54) METHOD AND DEVICE FOR ENCAPSULATING BARE CHIP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a relatively inexpensive and simple bare chip encapsulating method with which the top surface of bare the chip encapsulating resin can be made almost flat, and to provide an encapsulating device used for the above- mentioned method.

SOLUTION: The semiconductor bare chip 2, which is connected to a substrate 1, is encapsulated with mold resin 4 using this device. At this time, a female mounting process, in which a cavity 6 is formed by covering a female mold 5, having a recessed part 50 with an almost flat bottom face 51, a resin injection process in which liquid resin 4' is injected into the cavity 6 from an injection hole 7, and a resin solidifying process, in which a mold resin 4 is formed by curing the resin 4, are conducted. As the female mold 5 can be made of Teflon and the like and the resin can be injected under low pressure, the cost of equipment and the cost of production can be cut down, and the product, in which the bare chip 2 is encapsulated on the substrate 1, can be produced at low cost.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3473231

BEST AVAILABLE COPY

[Date of registration] 19.09.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-162210

(43)公開日 平成9年(1997)6月20日

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	片内整理番号	P I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/56			H 0 1 L 21/56	R
B 2 9 C 45/02		9543-4F	B 2 9 C 45/02	
45/14		9543-4P	45/14	
// B 2 9 L 31:00				

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 8 頁)

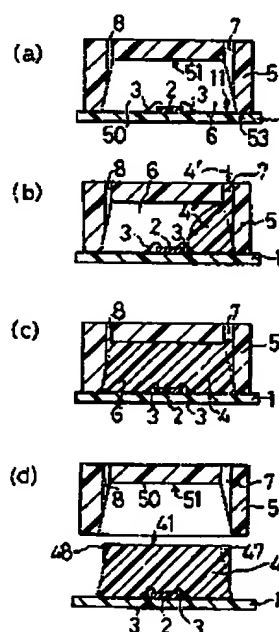
(21)出願番号	特願平7-320293	(71)出願人	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(22)出願日	平成7年(1995)12月8日	(72)発明者	真光 邦明 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電 装株式会社内
		(72)発明者	長坂 崇 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電 装株式会社内
		(74)代理人	弁理士 大川 宏

(54)【発明の名称】 ペアチップの封止方法および封止装置

(57)【要約】

【課題】 比較的安価かつ簡便でありながら、ペアチップを封止している樹脂の頂面を略平面に形成できるペアチップの封止方法と、同方法に使用する封止装置を提供すること。

【解決手段】 基板1上に接合されている半導体ペアチップ2をモールド樹脂4で封止する方法で、底面51が略平面である凹部50が形成されている雌型5をペアチップ2に被せてキャビティー6を形成する雌型装着工程と、注入孔7から流動性の樹脂4'をキャビティー6に注入して充填する樹脂注入工程と、キャビティー6で樹脂4'を固化させてモールド樹脂4を形成する樹脂固化工程とを有する。雌型5がテフロンなどで安価に製作でき、樹脂注入も低圧でできるので設備費や生産コストが低く、頂面が略平面のモールド樹脂4によりペアチップ2が基板1上に封止されている製品が安価に生産できるようになる。



(2)

特開平9-162210

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に接合されている半導体ベアチップをモールド樹脂で封止する方法であって、底面が略平面である凹部が形成されている型を前記ベアチップに被せ、該型の端面を前記基板の表面に密着させて、該凹部と該基板の表面との間にキャビティを形成する型装設工程と、

該凹部に開口している注入孔から流動性の樹脂を該キャビティ内に注入し、該キャビティを該樹脂で充填する樹脂注入工程と、

該キャビティ内で該樹脂を固化させ、該基板上に該ベアチップを封止するモールド樹脂を形成する樹脂固化工程と、を有することを特徴とするベアチップの封止方法。

【請求項2】 前記樹脂注入工程において、前記基板および前記型が水平面に対して傾いており、該型の該凹部に開口し前記キャビティに連通している空気抜き孔を上にして、前記樹脂の注入および充填が行われる請求項1記載のベアチップの封止方法。

【請求項3】 基板上に接合されている半導体ベアチップをモールド樹脂で封止する装置であって、前記ベアチップ周辺の前記基板の表面に当接して一時的に固定され該基板との間にキャビティを形成する型と、該キャビティ内に樹脂を注入する樹脂注入手段とを備えており、

該型には、

該ベアチップの周囲の該基板の表面に当接し該樹脂をシールする当接面と、

該基板の該表面に対し略平行に対向する略平面である対向面と、

該対向面の外周と該当接面とを接続する内壁面と、

該対向面および該内壁面のうちいずれかに開口し該キャビティに連通する樹脂注入孔と、

該対向面および該内壁面のうちいずれかの上端部付近に開口し該キャビティに連通する空気抜き孔と、が形成されていることを特徴とするベアチップの封止装置。

【請求項4】 前記型は、テフロン製である請求項3記載のベアチップの封止装置。

【請求項5】 前記型は、前記当接面に接合されているシール材を有する請求項3記載のベアチップの封止装置。

【請求項6】 前記注入孔と前記空気抜き孔とは、前記対向面を挟んで互いに離間した位置の該対向面または前記内壁面にそれぞれ開口している請求項3記載のベアチップの封止装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、基板上に接合されているBGA（ボール・グリッド・アレイ）等の半導体ベアチップを同基板上にモールド樹脂で封止する半導体

封止技術の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】 半導体ベアチップを基板上に封止する技術には、大きく分けてモールドリングとポッティングとの二つの技術が従来からある。モールドリング（トランスファ・モールドリング）は、通常金属製の一對の铸型でベアチップを載せた基板を表面両面から包み、高温の熱硬化性樹脂を高圧で注入して固める封止技術である。この封止技術によれば、出来上がり形状が型の形状によって定まるので、比較的精密な外形の形成が可能である。しかしながら、同技術は精度の高い金属製の铸型を必要とするので、铸型の製造に費用や時間がかかり、コスト面で少量生産には向かない。

【0003】 一方、ポッティングは、基板上に固定されているベアチップの上から熱硬化性樹脂をディスペンサーなどで注ぎ、ベアチップを覆う樹脂の固まりを形成する封止技術である。この封止技術によれば、型等を使用することなく極めて安価に樹脂によるベアチップ封止ができるという利点がある。しかしながら、同技術では樹脂が覆う基板上的範囲を精密に制御することが難しいという難点があり、また、ベアチップを覆う樹脂の表面が平面で形成されないため封止後の取扱いに不都合を生じていた。

【0004】 前者の難点を解消する目的で、ベアチップを成形部材で覆い、その中央部の注入孔から低粘度の封止材を注入して固化させたのち、上記成形部材を取り去るベアチップ封止方法が、特開平3-257938号公報に開示されている。しかしながら、同公報の実施例では気泡が排出されやすいように上記成形部材の内面が略漏斗状に形成されているので、同公報にも樹脂の表面が平面で形成される技術は開示されていない。それゆえ、後者の不都合は依然として未解消のまま残っている。

【0005】 すなわち、ベアチップを覆う樹脂の表面が平面で形成されないため、次のような不都合が生じる。第1に、封止後のベアチップをマウンタ等の真空チャックで取扱うことが難しい。第2に、製品の密閉用等の印字が容易ではなく、鮮明な印字が得られ難い。第3に、超音波探傷（SAT）による製品検査が精密でなくなり、製品の信頼性が低下する可能性がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上記従来技術の持つ不都合に鑑み、比較的安価かつ簡便でありながら、ベアチップを封止している樹脂の表面（頂面）を略平面に形成することが出来るベアチップの封止方法を提供することを解決すべき課題としている。併せて、上記封止方法を実施するためのベアチップの封止装置を提供することを課題としている。

【0007】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】 上記課題を解決するために、発明者らは以下の手段を発明

(3)

特開平9-162210

3

4

した。

(本発明のベアチップの封止方法) 本発明の第1手段は、請求項1記載のベアチップの封止方法である。本手段では、ベアチップを接合している基板の表面に当接する雌型を使用して樹脂によるベアチップ封止を行うので、表面両面から複数の雌型を互いに接合する必要はない。それゆえ、雌型が精密な金型である必要はないから、次のようにして安価かつ簡便に封止作業を行うことができる。

【0008】すなわち、先ず雌型装着工程で、雌型の凹部とベアチップが接合されている基板の表面との間に、同ベアチップを覆うキャビティーが形成され、次の樹脂注入工程で同キャビティー内に樹脂が注入される。雌型の凹部の底面は略平面であるから、キャビティー内で樹脂は略平面の頂面を形成した状態のまま、続く樹脂固化工程で樹脂は硬化してモールド樹脂によるベアチップの封止構造を形成する。樹脂の硬化後、雌型は基板から外されて、次の基板の封止加工に繰り返し利用される(使い捨てにしても良い)。こうして、ベアチップを基板上に封止するモールド樹脂の頂部には、雌型凹部の底面に

【0009】したがって、本手段によれば、比較的安価かつ簡便な封止方法でありながら、基板上にベアチップを封止するモールド樹脂の表面(頂面)を略平面に形成することができるという効果がある。その結果、本方法による封止後の製品は、略平面の頂面を生かして、真空チャックによる取扱い・印字・超音波探傷のいずれにおいても好都合であるから、本手段によれば安価で信頼性の高い製品を製造することができるようになる。

【0010】本発明の第2手段は、請求項2記載のベアチップの封止方法である。本手段では、樹脂注入工程において、キャビティーに連通している空気抜き孔を上にして傾いているので、キャビティーの頂面に空気抜き孔が開いている必要がない。すなわち、たとえばキャビティーの側面に開口して空気抜き孔を設けておいて、同開口が上になるようにキャビティーを傾け(すなわち基板および雌型を傾け)、樹脂の注入を行うことができる。すると、樹脂注入孔に相当する樹脂の不成形部分だけでなく、空気抜き孔に相当する樹脂の不成形部分をも、モールド樹脂の頂面を避けて形成することが可能になる。

【0011】したがって、本手段によればさらに、モールド樹脂の頂面の全てを憎かな略平面に形成することが可能になり、その結果、真空チャックによる取扱い・印字・超音波探傷をいっそう容易に行うことができるという効果がある。特に、製造装置に要する費用が僅少なので、少量生産では効果が大きい。

(本発明のベアチップの封止装置) 本発明の第3手段は、請求項3記載のベアチップの封止装置である。

【0012】本手段では、対向面および内壁面により凹

部が形成されている雌型が、ベアチップが固定されている基板の表面に当接面と当接し、基板表面との間にキャビティーを形成する。同キャビティーには樹脂注入孔から樹脂が注入され、同キャビティーが同樹脂で充填される。その際、同キャビティーに残っている空気は、上端部付近の空気抜き孔から排気されるので、ボイドなどが残ることなく同キャビティー全体が上記樹脂で充填される。この状態で上記樹脂を固めてモールド樹脂とし、ベアチップを封止させれば、同モールド樹脂の頂面には上記対向面に対応する略平面が形成されている。

【0013】本装置の主要部である雌型は、上記基板の表面に対向する片側分だけあれば良く、表面両側から複数の型で上記基板を挟む必要はない。それゆえ、上記雌型を精密に金型で製作する必要はなく、比較的安価に雌型の製造ができ、しかも片側分だけでモールド樹脂によるベアチップの封止加工の用に足りる。したがって、本手段によれば、比較的安価かつ簡便な装置でありながら、基板上にベアチップを封止するモールド樹脂の表面(頂面)を略平面に形成することができるという効果がある。その結果、本装置によって基板上に封止されたベアチップは、略平面の頂面を生かして、真空チャックによる取扱い・印字・超音波探傷のいずれにおいても好都合であるから、本手段によれば安価で信頼性の高い製品を製造することができるようになる。特に、製造装置に要する費用が僅少なので、少量生産では効果が大きい。

【0014】本発明の第4手段は、請求項4記載のベアチップの封止装置である。本手段では、雌型がテフロン(ポリテトラフルオロエチレン)から形成されているので、雌型の製造が容易で雌型を安価に製造することができる。さらに、テフロンは各種樹脂に対する親和性が良好であるから、ベアチップ封止後に雌型を基板から剥がす際に、モールド樹脂と基板との間に剥離が起こりにくい。

【0015】したがって、本手段によればさらに、より安価に封止装置を製造できるとともに、いっそう安価で信頼性の高い(剥離不具合が少ない)製品を生産できるようになるという効果がある。本発明の第5手段は、請求項5記載のベアチップの封止装置である。本手段では、ベアチップ周囲の基板表面に当接する雌型の当接面に、シール材が接合されているので、雌型と基板との間の密閉度が向上し、キャビティーに注入された樹脂がバリ状にはみ出すことが防止される。

【0016】したがって、本手段によればさらに、モールド樹脂のはみ出しによる不良品が減り、製品の歩留り率が上がってコストダウンになるという効果がある。本発明の第6手段は、請求項6記載のベアチップの封止装置である。本手段では、注入孔と空気抜き孔とが略平面の対向面を挟んで互いに離れて配置されているので、対向面に対応するモールド樹脂の頂面のほぼ全体が略平面で形成される。そればかりではなく、注入孔からキャビ

(4)

特開平9-162210

5

ティーに注入される樹脂がキャビティー全体に充満したのちに空気抜き孔に達するので、ボイドを形成することなくモールド樹脂の形成が行われる。

【0017】したがって、本手段によればさらに、より広い略平面がモールド樹脂の頂面に形成されて好都合であるばかりでなく、モールド樹脂中のボイドの発生が減って製品の歩留り率が向上し、信頼性が増すという効果がある。なお、上記各手段の樹脂注入孔および空気抜き孔については、一つの貫通孔が両者を兼用していても良い。

【0018】また、必要に応じて空気抜き孔に真空排気手段が接続されていて、キャビティー内の圧力をあまり高めることなく樹脂の注入ができるようにしてもよい。こうすれば、粘性のやや高めめの樹脂の注入が容易になる。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明のベアチップの封止装置および封止方法の実施の形態については、当業者に実施可能な理解が得られるよう、以下の実施例等で明確かつ十分に説明する。

【実施例1】

（実施例1の封止装置の構成）本発明の実施例1としてのベアチップの封止装置は、図1に示すように、基板1上に接合されている半導体ベアチップ2をモールド樹脂4（図3参照）で封止する装置である。本装置は、ベアチップ2周辺の基板1の表面11に当接して一時的に固定され基板1との間にキャビティー6を形成する成型5と、キャビティー6に樹脂を注入する樹脂注入手段（図示せず）とを備えており、成型5に特徴がある。

【0020】すなわち、成型5は、テフロンからなる成形体またはブロックからの削出し成形品であり、基板1の表面11に対向してキャビティー6を形成する凹部50をもつ一体部材である。成型5には、ベアチップ2の周囲の基板1の表面11に当接する平面である当接面（端面）53と、基板1の表面11に対し平行に対向する平面である対向面（凹部50の底面）51と、対向面51の外周と当接面53とを連接する内壁面52とが形成されている。対向面51は略正方形であり、対向面51に四方で接する内壁面52は、型抜きが渠であるように斜面で形成されている（必ずしも平面であるを要さない）。凹部50は、対向面51および四方の内壁面52から形成されている。また、四方の内壁面52と当接面53とが互いに接する開口縁は、正方形をしている。

【0021】さらに、成型5には、対向面51を挟んで互いに対角に隣接（図3参照）し、対向面51に隣接する内壁面52に開口する注入孔7および空気抜き孔8が形成されており、それぞれキャビティー6に連通している。注入孔7および空気抜き孔8は、それぞれ内周面が円筒面である貫通孔で、当接面53（または水平線）に対して垂直に設けられており、両者ともキャビティー6

6

の上端部付近に隣接して開口している。注入孔7は、流動性のある樹脂4（図2参照）を樹脂注入手段（図示せず）からキャビティー6に注入する際の流路であり、空気抜き孔8は、その際にキャビティー6中の空気を逃がすための排気孔である。注入孔7の内径は、空気抜き孔8の内径よりも太い。

【0022】一方、前述の成型5に当接する基板1は、ガラス・クロスにエポキシ樹脂を含浸させて固めた合成樹脂（通称ガラエポ）製の板材である。基板1の表面11には、ベアチップ2が接合されているとともに、ベアチップ2からその周囲の配線（図示せず）に接続する多数のボンディング・ワイヤ（金線）3が配設されている（BGA等でもよい）。ベアチップ2およびワイヤ3は、成型5の凹部50と基板1の表面11との間に形成されるキャビティー6に収容されて、モールド樹脂4による封止を待つ。ワイヤ3の外周端部と当接面53に形成されている上記開口縁との間には、所定の距離が確保されており、同様にベアチップ2およびワイヤ3と対向面51および内壁面52との間にも、所定の距離が確保されている。

【0023】なお、図1は、図3に示すモールド樹脂4（キャビティー6に対応）の対偶の突起47、48を垂直面に沿って切断する斜め方向の断面図である。したがって、キャビティー6の両側には内壁面52ではなく、二つの内壁面52が交差して形成する縁（または辺）が描かれ、キャビティー6の中心部には上下に二つの内壁面52が交差して形成する他の縁が描かれるのが正確である。しかし、図1は理解を容易にする目的で模式的に表現しており、内壁面52については、対向面51の四辺のうち二辺に平行に断面を取ったかのように描かれている。図2、図5～図9についても同様である。

【0024】（実施例1の封止方法）本発明の実施例1としてのベアチップの封止方法は、前述のベアチップの封止装置を使用して、基板1上に接合されている半導体ベアチップ2をモールド樹脂4で封止する封止装置の製造方法である。本方法は、図2（a）～（d）に示すように、順に成型装着工程と樹脂注入工程と樹脂硬化工程とを有し、基板1およびモールド樹脂4から成型5を剥離させて終了する。

【0025】すなわち、第1に成型装着工程では、図2（a）に示すように、前述のように底面51が平面である凹部50が形成されている成型5がベアチップ2に被せられ、成型5の端面53が基板1の表面11に当接して密着する。すると、凹部50と基板1の表面11との間にキャビティー6が形成される。この際、テフロン製の成型5は適度な弾性を有し、その端面（当接面）53と基板表面11との間は水密に密着するので、注入孔7および空気抜き孔8を除いてキャビティー6は密封される。この状態でクリップ（図示せず）により四方を止められ、成型5および基板1は互いに固定される。

(5)

特開平9-162210

7

8

【0026】第2に樹脂注入工程では、図2(b)に示すように、樹脂注入手段(図示せず)から凹部50に開口している注入孔7を通じて、流動性の樹脂4'がキャビティー6に注入され、徐々にキャビティー6を充填していく。この際、樹脂4'は通常のエポキシ樹脂を主成分とする硬化前の樹脂であり、適当な温度に加熱されて流動性が増しているため、キャビティー6の中央部に位置するベアチップ2およびワイヤ3の細部にも回り込んでこれを基板表面11上に封止する。また、トランスファー・モールド法と異なり、本方法では樹脂4'の注入に高い圧力を要せず、比較的低圧で樹脂4'の注入が行われる。

【0027】ここで、図型5に設けられた注入孔7と空気抜き孔8とは、前述のように、対向面(底面)51の対偶に位置しており、かつ、空気抜き孔8はキャビティー6の最上部に開口している。それゆえ、注入された樹脂4'が空気抜き孔8に達する頃には、樹脂4'はキャビティー6の全体に行き渡っており、キャビティー6はボイドを残すことなく充填されている。

【0028】第3に樹脂硬化工程では、図2(c)に示すように、キャビティー6が前述の樹脂4'で充填されている状態で温度管理し、適正な時間をかけて流動性の樹脂4'を固化させる。固化したモールド樹脂4は、基板表面11に接着して自らを固定しており、樹脂4内部にベアチップ2およびワイヤ3を気密に封止している。すなわち、本工程では、キャビティー6で樹脂4'を固化させることにより、基板11上にベアチップ2を封止するモールド樹脂4が形成される。

【0029】最後に、前述の樹脂硬化工程終了後に、基板1と図型5とを互いに止めていたクリップ(図示せず)を外し、図2(d)に示すように、基板1およびモールド樹脂4から図型5を剥がして、本実施例の封止方法は終了する。図型5を剥がす際、テフロンからなる凹部50の各面51、52は、容易にエポキシ樹脂であるモールド樹脂4から剥離する。このように剥離性は良好であるから、モールド樹脂4と基板表面11との間に剥離不具合が生じることは、まずあり得ない。

【0030】(実施例1の効果)以上の本実施例のベアチップの封止装置および封止方法によって製造された製品(ベアチップ封止構造をもつ基板)においては、図3に示すように、モールド樹脂4の頂面41のほとんど全てが平面である。すなわち、注入孔7および空気抜き孔8の中で形成された突起部47、48が対偶にある他は、略正方形の頂面41の全てが、図型5の対向面51に対応して平面で形成されている。頂面41の四辺からは、斜面である側面42が基板表面11まで続いており、方形の隆状の立体がモールド樹脂4によって形成されている。

【0031】前述のように、基板表面11に平行な広い平面で頂面41が形成されているので、本発明によって

封止された後の製品は、スタンプによる印字・真空チャックによる取扱い・超音波探傷のいずれにおいても好都合である。すなわち、図4(a)に示すように、モールド樹脂4の頂面41が広い平面であれば、スタンプSによる品番等の印字が容易であり、印字された文字等が鮮明になる。また、図4(b)に示すように、真空チャックCによって頂面41を吸着して基板1を含む製品を取り扱うのに好都合で、ベアチップの封止以降の下流工程の自動化が容易になる。さらに、超音波探傷(SAT)によるモールド樹脂4内部のボイドや割れなどの不具合の発見が容易になり、製品の信頼性の向上にもつながるという効果がある。

【0032】以上の利点をもつモールド樹脂4を、安価な図型5を使用して製造できることと、製造コストも低減できることとに、本発明の最も大きな効果がある。すなわち、図型5は、形状精度があまり要求されないうえに、加工の容易なテフロン製であるから、安価かつ容易に製造できる。また、流動性の樹脂4'の注入に高圧を要しないから、樹脂注入手段(図示せず)は簡便で安価な装置で済む。さらに、空気抜き孔8がキャビティー6の上端部付近にあるからボイドの発生が少なくなるうえに、剥離性がよく剥離不具合が発生しにくいため、製品の歩留り率も良い。以上の効果が相まって、本実施例のベアチップの封止装置および封止方法によれば、基板1上にベアチップ2をモールド樹脂4で封止した製品を、より安価に製造することができるといえる効果がある。

【0033】(実施例1の変形態様1)本変形態様のベアチップの封止装置は、図5に示すように、図型5の端面(当接面)53にシール材54が接合されている点(30)が、実施例1と異なる。シール材54は、シリコーンゴムの薄板からなり、当接面53と基板表面11との間の水密性を改善し、樹脂注入工程で、基板表面11に多少の凹凸があっても樹脂4'が漏れないようにする作用がある。

【0034】また、図型5の注入孔7および空気抜き孔8が、対向面(凹部50の底面)51に垂直に開口する位置に形成されていて、図型5の製造がなお容易になっており、図型5の製造コストはいっそう安価になっている。もちろん、注入孔7および空気抜き孔8は、モールド樹脂4の頂面41の一部に形成される突起部がその後の工程で邪魔にならない位置に設けられている。

【0035】(実施例1の変形態様2)前述の樹脂注入工程において、空気抜き孔8から強制排気しながら樹脂注入を行うこともできる。すなわち、空気抜き孔8に真空タンクなどの真空排気手段(図示せず)が接続されていて、キャビティー9の圧力をあまり高めることなく樹脂注入ができるようにしてもよい。こうすれば、粘性のやや高めめの樹脂4'の注入が容易になり、キャビティー6の圧力が高まりすぎてバリを生じることが防止される。

9

【0036】あるいは、空気抜き孔8のない（または注入孔7が空気抜き孔8を兼ねている）成型5を使用する手段もある。本手段では、樹脂注入と空気抜きを同時にする方法と、予め真空引きした上で樹脂注入を行う方法とがある。前者では、やや太めの内径をもつ注入孔7が、キャビティー6の上端部付近の凹部50に開口している成型5を使用し、キャビティー6に注入孔7からパイプを挿入して樹脂4'を注入する。キャビティー6の空気は、同パイプの外周面と注入孔7の内周面との間の隙間から自然に排気されて、実施例1と同様にキャビティー6には樹脂4'が充填される。本方法では、製品のモールド樹脂4の表面に空気抜き孔8による突起48が無いという利点がある。

【0037】後者では、樹脂注入工程の最初に予め真空引きが行われる。すなわち、注入孔7から真空引きし、予めキャビティー6を略真空状態にしたのち、樹脂4'を加圧注入する。その際、樹脂4'に含まれる揮発成分が沸騰してボイドを形成しないうちに、速やかに樹脂注入を終えることが肝要である。本方法では、製品のモールド樹脂4の表面に空気抜き孔8による突起48が無い上に、注入孔7も細くて済むので注入孔7による突起47も小さいという利点がある。

【0038】（実施例1の変形態様3）盤状の固定手段に、前述の実施例1およびその変形態様1、2のうちいずれかの成型5、5Aを複数個、配設固定し、実施例1の基板1より広い一つの基板1上の複数個のベアチップ2を封止する変形態様も可能である。本変形態様では、各ベアチップ2を一度に樹脂4で封止してしまう方法と、順次封止していく方法とを繰り返すことができる。

【0039】（実施例1の変形態様4）本実施例の変形態様として、図6に示すように、前述の実施例1の成型5が平面上に複数個一体に形成され、端面53に凹部50が複数個開口している成型500を使用することも可能である。ここで、基板1と成型5とは、治具（図示せず）で互いに押さえつけられて当接固定されている。

【0040】本変形態様によれば、複数個の基板1上のベアチップ2のモールド樹脂4による封止を一度にすることが可能になり、生産性が向上する。また、本変形態様は、製品の大量生産に好適である。

（実施例1のその他の変形態様）前述の各変形態様の他にも、基板1の材料をセラミック等に変更した変形態様や、成型5の材料をシリコン樹脂に変えた変形態様など、その他の材料に変えた変形態様がある。あるいは、モールド樹脂4の材料をシリコンゴムに変えた変形態様も可能であり、この場合、シール材54なしに極めて高い水密性が得られる。このように、基板1や成型5またはモールド樹脂4などの材料を適宜変更し、最良の組み合わせで本実施例の変形態様を作ることができる。

【0041】なお、実施例1およびその全ての変形態様のうちいずれかにおいて、対向面51および頂面41

(5)

特開平9-162210

10

は、略正方形である必要はなく、設計上の必要等に応じて長方形や円、長円、楕円、多角形などの種々の形を取ることができる。このことは、以下の実施例2、実施例3およびその変形態様に対しても同様である。

【実施例2】実施例2としてのベアチップの封止方法および封止装置においては、図7に示すように、成型5Bの凹部50'の底面（対向面）51'が、端面（当接面）53'に対して平行ではなく、傾いている。底面51'は略正方形の平面であり、底面51'の上端部に空気抜き孔8が開口しており、その対偶の下端部に注入孔7が開口している。

【0042】本実施例では、樹脂注入工程は、基板1が水平に置かれた状態で行われる。すると、キャビティー6に樹脂4'が充填されるに連れて樹脂4'の表面（水面に相当）は上昇し、空気を残すことなくキャビティー6の上端部に追い詰めて、空気抜き孔8から排気する。したがって、底面51'によって形成されるモールド樹脂4の頂面41'（図示せず）に気泡（ボイド）が残る可能性がいっそう少なくなり歩留りが改善されるという効果がある。

【0043】本実施例についても、実施例1に対する前述の各変形態様に相当する変形態様が可能である。

【実施例3】実施例3としてのベアチップの封止装置および封止方法では、図8に示すように、樹脂注入工程において、基板1および成型5Cが水平面Lに対して傾いて設置されている。

【0044】空気抜き孔8は、水平面Lに対して垂直な貫通孔で、成型5Cの凹部50のその状態での上端部（底面51と二つの内側面52とが交差する角部）に開口している。逆に言えば、傾ける方向は、凹部50の中で空気抜き孔8が開口している角部がキャビティー6の頂上になる方向である。したがって、対向面51と当接面53の開口部とは略正方形であるが、側面図を描くと菱形に投影される。なお、本実施例において、傾斜角1の適正な範囲は、十分な傾斜が対向面51に得られ、かつ、二つの内側面52の交差する線のうち上側に位置する線の傾きが不都合に小さくならない程度である。

【0045】一方、注入孔7'は、当接面53の一部が切り欠かれて溝状に形成されており、キャビティー6の下端部に開口している。したがって、注入孔7'は、キャビティー6空間のうち、空気抜き孔8から最も近い角部に開口している。以上の構成の成型5Cを使用して樹脂注入工程が行われると、キャビティー6下端部の注入孔7'から注入された樹脂4'は、気泡（ボイド）を残すことなくキャビティー6に充填し、キャビティー6上端部の空気抜き孔8の開口にまで達する。それゆえ、形成されるモールド樹脂4（図示せず）の頂面には、一角に空気抜き孔8に起因する小さな突起を残すのみであり、頂面のはほとんど全てがボイドのない平面で形成される。

11

【0046】（実施例3の変形態様1）本実施例において、図9に示すように、空気抜き孔8^{''}の開口を対向面51に隣接する角部から当接面53に隣接する角部に移し、傾斜角1を直角程度に設定した変形態様が可能である。本変形態様では、離型5Dの注入孔7^{''}および空気抜き孔8^{''}は、ともに内周面が円筒状の貫通孔であり、当接面53に隣接する二つの内側面52の交差する縁の端に開口している。したがって、離型5Dの傾斜角1が直角の状態で樹脂注入工程が行われると、形成されるモールド樹脂4（図示せず）の頂面には、注入孔7^{''}や空気抜き孔8^{''}に起因する突起が全くなく、同頂面は全て平面で形成されるという効果がある。また、モールド樹脂4の周辺に基板表面11に、注入孔7^{''}に起因するバリが付着することがないのも好都合である。

【0047】（実施例3のその他の変形態様）本実施例やその変形態様1についても、実施例1に対する前述の各実施例に相当する変形態様が可能である。なお、傾斜角1を180度程度とし、基板1および離型5が転覆した状態で樹脂注入工程を行う変形態様も可能であるが、基板表面11に接するモールド樹脂4の界面に割れやボイド等の不具合が発生しやすいので注意が必要である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例1のベアチップの封止装置の構成と作用を示す側断面図

【図2】 実施例1のベアチップの封止方法を示す組図

（a）離型装着工程を示す側断面図

（b）樹脂注入工程を示す側断面図

（c）樹脂硬化工程を示す側断面図

（d）離型を脱着工程を示す側断面図

(7)

特開平9-162210

12

*【図3】 実施例1により形成されるモールド樹脂の形状を示す斜視図

【図4】 実施例1の効果を説明するための組図

（a）印字の工程を示す斜視図

（b）真空チャックによる取扱いを示す側面図

【図5】 実施例1の変形態様1のベアチップの封止装置を示す側断面図

【図6】 実施例1の変形態様4のベアチップの封止装置を示す側断面図

10 【図7】 実施例2のベアチップの封止装置の構成を示す側断面図

【図8】 実施例3のベアチップの封止装置及び封止方法を示す側断面図

【図9】 実施例3の変形態様1のベアチップの封止方法を示す側断面図

【符号の説明】

1：基板 11：表面

2：半導体ベアチップ 3：ボンディングワイヤ

4：モールド樹脂 4'：流動性のある樹脂

41：頂面 42：側面 47、48：突起部

5、5A、5B、5C、5D、500：離型 50、50'：凹部

51、51'：対向面（凹部50、50'の底面）

52：内側面 53：当接面（端面）

6：キャビティ

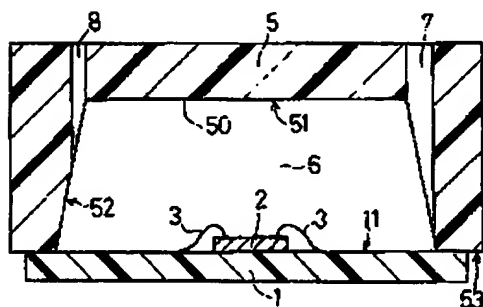
7、7'、7''：注入孔 8、8'、8''：空気抜き孔

1：傾斜角 C：真空チャック S：スタンプ

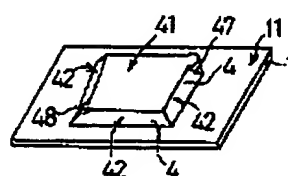
L：水平面

*

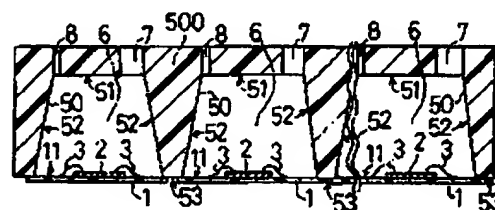
【図1】



【図3】



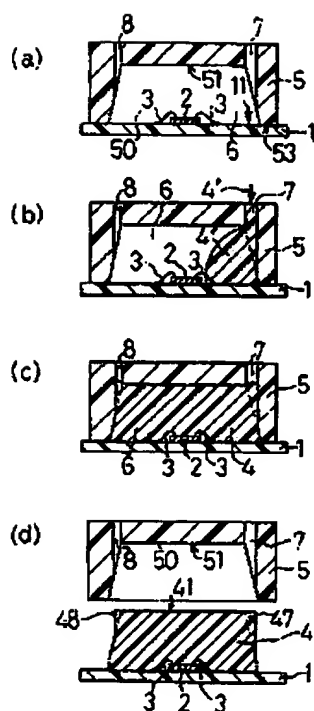
【図6】



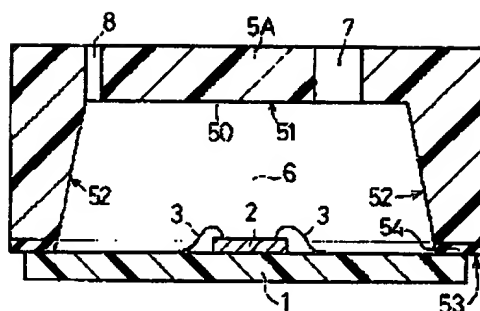
(8)

特開平9-162210

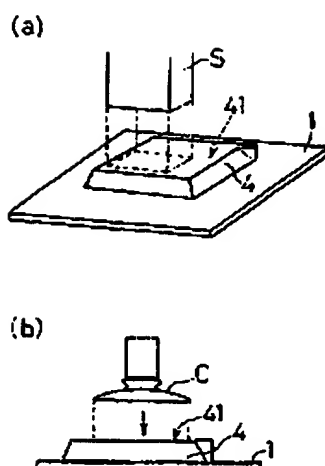
【図2】



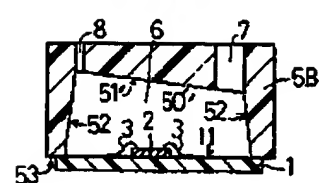
【図5】



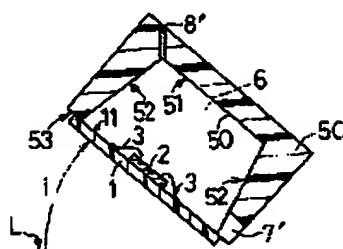
【図4】



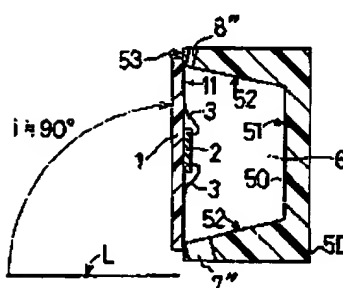
【図7】



【図8】



【図9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINE(S) OR MARK(S) ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.